



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **08136211 A**(43) Date of publication of application: **31.05.96**

(51) Int. Cl. **G01B 7/30**  
**G01B 7/00**  
**G01D 5/245**

(21) Application number: **07091440**(22) Date of filing: **24.03.95**(30) Priority: **16.09.94 JP 06248645**(71) Applicant: **YASKAWA ELECTRIC CORP**

(72) Inventor: **TOMINAGA RYUICHIRO**  
**IWABUCHI KENSHO**  
**SHIKAYAMA TORU**  
**MAEMURA AKIHIKO**  
**NAGASE TAKASHI**

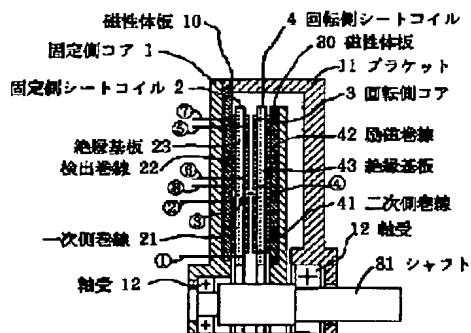
(54) **ROTARY-TRANSFORMER TYPE RESOLVER**

## (57) Abstract:

**PURPOSE:** To decrease process manhours and to improve the accuracy at a low cost in a rotary-transformer type resolver by forming a rotor winding of a signal generating part and a detecting winding of a rotary transformer part of a continued conductor pattern on the same sheet coil.

**CONSTITUTION:** A fixed-side sheet coil 2 is fixed to the gap surface of a fixed-side core 1 by bonding and the like. A primary winding 21 of a rotary transformer part and a detecting winding 22 of a signal generating part are formed by print winding and bonded to the upper and rear surfaces of an insulated substrate 23. A secondary winding 41 in a rotating-side sheet coil 4 is wound in the spiral shape so as to correspond to the winding 21 of the coil 2. One end part of the respective secondary winding patterns is connected by way of a through hole. An exciting winding 42 is connected by way of the through hole of the concentrated winding conductors of the upper and rear surfaces. When an AC voltage is applied on the winding 21 of the coil 2, the AC voltage is induced in the winding 41 of the coil 4. The induced voltage is generated in the winding 22. The induced voltage is detected, and the rotating angle of the rotor is detected.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO



(51) Int. Cl. <sup>6</sup>  
G01B 7/30 101 A  
7/00 G  
G01D 5/245 101 U

F I

審査請求 未請求 請求項の数7 F D (全6頁)

(21) 出願番号 特願平7-91440  
(22) 出願日 平成7年(1995)3月24日  
(31) 優先権主張番号 特願平6-248645  
(32) 優先日 平6(1994)9月16日  
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000006622  
株式会社安川電機  
福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号  
(72) 発明者 富永 竜一郎  
福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号  
株式会社安川電機内  
(72) 発明者 岩淵 憲昭  
福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号  
株式会社安川電機内  
(72) 発明者 鹿山 透  
福岡県北九州市八幡西区黒崎城石2番1号  
株式会社安川電機内

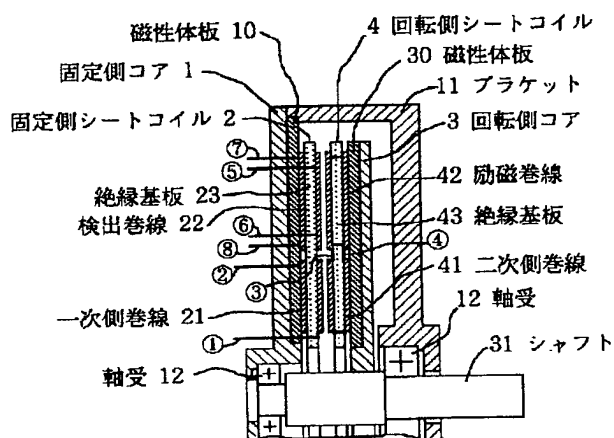
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回転トランス形レゾルバ

(57) 【要約】

【目的】 加工工数を低減し、低コストで高精度のレゾルバを提供する。

【構成】 固定側コア1に空隙を介して対向させた回転側コア3と、固定側コア1に設けた一次側巻線21および回転側コア3に設けた二次側巻線41からなる回転トランス部Aと、回転側コア3に設けた励磁巻線42および固定側コア1に設けた検出巻線22からなる信号発生部Bとを具備するレゾルバにおいて、固定側コア1の空隙面に固定し、かつ回転トランス部Aの一次側巻線21と信号発生部Bの検出巻線22とを一体に形成した固定側シートコイル2と、回転側コア3の空隙面に固定し、かつ回転トランス部Aの二次側巻線41と信号発生部Bの励磁巻線42とを直列に接続して一体に形成した回転側シートコイル4とを備えたものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 固定側コアに空隙を介して対向させた回転側コアと、前記固定側コアに設けた一次側巻線および前記回転側コアに設けた二次側巻線からなる回転トランス部と、前記回転側コアに設けた励磁巻線および前記固定側コアに設けた検出巻線からなる信号発生部とを具備するレゾルバにおいて、前記固定側コアの空隙面に固定し、かつ前記回転トランス部の一次側巻線と前記信号発生部の検出巻線とを一体に形成した固定側シートコイルと、前記回転側コアの空隙面に固定し、かつ前記回転トランス部の二次側巻線と前記信号発生部の励磁巻線とを直列に接続して一体に形成した回転側シートコイルとを備えたことを特徴とする回転トランス形レゾルバ。

【請求項 2】 前記固定側シートコイルおよび前記回転側シートコイルを円板状に形成し、前記各シートコイルの外周部に設けた信号発生部と、前記各シートコイルの内周部に設けた回転トランス部とを備えた請求項 1 記載の回転トランス形レゾルバ。

【請求項 3】 前記固定側シートコイルおよび前記回転側シートコイルを円板状に形成し、前記各シートコイルの内周部に設けた信号発生部と、前記各シートコイルの外周部に設けた回転トランス部とを備えた請求項 1 記載の回転トランス形レゾルバ。

【請求項 4】 前記固定側コアと、前記固定側コアの内周部または外周部に固定した中空円筒状の前記固定側シートコイルを円筒形にし、前記固定側コアに空隙を介して対向する回転側コアを円筒状にし、前記回転側コアの前記固定側コアに対向する空隙面に固定した中空円筒状の回転側シートコイルとを備えた請求項 1 記載の回転トランス形レゾルバ。

【請求項 5】 前記固定側コアおよび前記回転側コアの各接続部に対応する部分に凹部を設けて、前記固定側シートコイルおよび前記回転側シートコイルを前記凹部に押し付けて変形させた請求項 1 から 4 までのいずれか 1 項に記載の回転トランス形レゾルバ。

【請求項 6】 前記固定側シートコイルおよび前記回転側シートコイルを形成する集中巻導体のシートコイルの中心に近い部分のコイルエンド部を直線状に形成した請求項 1 から 3 までのいずれか 1 項に記載の回転トランス形レゾルバ。

【請求項 7】 前記固定側コアと前記固定側シートコイル、および前記回転側コアと前記回転側シートコイルは、軟磁性粉末を混入した接着剤により固定された請求項 1 から 6 までのいずれか 1 項に記載の回転トランス形レゾルバ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、FA、OA機器のサーボ制御で用いられる回転トランス形レゾルバに関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来の回転トランス形レゾルバは、例えば図 8 に示すように、円筒状のフレームの内側に中空円筒状の 1 次側トランスコア C 1 を備え、1 次側トランスコア C 1 には交流電源に接続する回転トランス部 A の 1 次側巻線 A 1 を設けてある。また、1 次側トランスコア C 1 に隣接してフレームの内側に中空円筒状の 2 次側レゾルバコア D 2 を設け、2 次側レゾルバコア D 2 には信号発生部 B の 2 相の検出巻線 B 2 a、B 2 b を備えている。1 次側トランスコア C 1 の内側、および 2 次側レゾルバコア D 2 の内側に、それぞれ空隙を介して対向するように円筒状の回転トランス部 A の 2 次側トランスコア C 2 および信号発生部 B の 1 次側レゾルバコア D 1 を配置し、2 次側トランスコア C 2 および 1 次側レゾルバコア D 1 を共通のシャフト E に固定してある。2 次側トランスコア C 2 には回転トランス部 A の 2 次側巻線 A 2 を設け、1 次側レゾルバコア D 1 には信号発生部 B の励磁巻線 B 1 を設け、回転トランス部 A の 2 次側巻線 A 2 と励磁巻線 B 1 は渡り線 F により接続し、信号発生部 B の励磁を行っている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが、従来技術では、回転トランス部の 2 次側巻線と信号発生部の励磁巻線はそれぞれ別個のコアである 2 次側トランスコアと 1 次側レゾルバコアに設けてあるので、シャフトに 2 次側トランスコアと 1 次側レゾルバコアを取りつけた後、2 次側巻線と励磁巻線とを渡り線によって接続している。そのため、加工工程が複雑となり、それぞれ渡り線の接続で工数が増加し、レゾルバ自体のコスト増につながるという問題があった。そこで、本発明は、渡り線の接続をあらかじめプリント配線により行うことにより、加工工数を低減し、低コストで高精度のレゾルバを提供することを目的とする。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】上記問題を解決するため、本発明は、固定側コアに空隙を介して対向させた回転側コアと、前記固定側コアに設けた一次側巻線および前記回転側コアに設けた二次側巻線からなる回転トランス部と、前記回転側コアに設けた励磁巻線および前記固定側コアに設けた検出巻線からなる信号発生部とを具備するレゾルバにおいて、前記固定側コアの空隙面に固定し、かつ前記回転トランス部の一次側巻線と前記信号発生部の検出巻線とを一体に形成した固定側シートコイルと、前記回転側コアの空隙面に固定し、かつ前記回転トランス部の二次側巻線と前記信号発生部の励磁巻線とを直列に接続して一体に形成した回転側シートコイルとを備えたものである。

## 【0005】

【作用】上記手段により、一つの回転側シートコイルに回転トランス部の二次側巻線と信号発生部の励磁巻線を設けて、あらかじめ、プリント配線等により直列に接続

してあるので、二次側巻線と励磁巻線の間の渡り線が不要となり、2枚のシートコイルを固定側および回転側の両方のコア表面に配置し、両コアを所定の空隙を介して対向させるだけでレゾルバを構成できるので、製造コストを大幅に低減でき低価格のレゾルバを提供できる。

【0006】

【実施例】本発明の実施例を図に基づいて説明する。図1は本発明の第1の実施例を示す側断面図で、シートコイルを円盤状に形成した3極対数のアキシャルギャップ形レゾルバの例である。図1において、1は円板状のフェライト等の高周波鉄損特性の良い材料からなる磁性体板10を備えた固定側コア、2は固定側コア1の空隙面に接着等により固定された固定側シートコイルで、回転トランス部Aの一次側巻線21と、信号発生部Bの検出巻線22とをエッチング、印刷またはプレス加工によるプリント配線により平板状の導体から形成し、円板状のポリイミドからなる絶縁基板23の表裏面に接着して形成し、更に導体の表面にはポリイミド樹脂などにより絶縁処理をしてある。3は固定側コア1に空隙を介して対向するように設けた円板状の回転側コアで、固定側コア1と同様に磁性体板30を備えている。回転側コア3はその中心部をシャフト31に固定し、固定側コア1に固定したブラケット11、11'とに軸受12を介して支持してある。4は回転側コア3の空隙面に接着等により固定された回転側シートコイルで、回転トランス部Aの二次側巻線41と、信号発生部Bの励磁巻線42とを同様にプリント配線により形成し、円板状のポリイミドからなる絶縁基板43の表裏面に接着して形成し、更に導体の表面にはポリイミド樹脂などにより絶縁処理をしてある。なお、固定側コア1と固定側シートコイル2との固定、および回転側コア3と回転側シートコイル4との固定を接着で行う場合、接着剤の厚さが25μm程度になるため、磁気的空隙が増加するので、消費電力の増加につながる。それで、接着剤に軟性フェライトなどの軟磁性粉末を混入すると、接着剤の比透磁率が向上し、磁気的空隙が減少して、消費電力を低減することができる。

【0007】固定側シートコイル1は、図3(a)、

(b)に示すように、信号発生部Bの検出巻線22と回転トランス部Aの一次側巻線21からなっている。信号発生部Bの検出巻線22は、(a)に示す絶縁基板23の表側の外周部にA相巻線22aを配置し、(b)に示す裏側の外周部にB相巻線22bをA相巻線22aと電氣的に90度ずれるように配置している。本実施例は3極対数であるので、A相巻線22aおよびB相巻線22bは、それぞれ絶縁基板23の外周部に扇形の集中巻導体24が3極対をなすように円形に配置されている。集中巻導体24は径方向に伸びる複数の鎖交導体24a

(磁束に鎖交する導体)と、鎖交導体24aを結ぶ円周方向に伸びる円弧状の複数のコイルエンド部24bとからなっている。A相巻線22aおよびB相巻線22bの

内周側の絶縁基板23の両面には、回転トランス部Aの渦巻状の一次巻線パターン21a、21bからなる一次側巻線21を設け、それぞれA相巻線パターン22aと一次巻線パターン21aで一つの巻線パターン、B相巻線パターン22bと一次巻線パターン21bで一つの巻線パターンを形成している。回転側シートコイル4は、図4(a)、(b)に表面および裏面を示すように、信号発生部Bの励磁巻線42と回転トランス部Aの二次側巻線41からなっている。信号発生部Bの励磁巻線42は、絶縁基板43の両面の外周部に扇形の集中巻導体44からなる3極対の励磁巻線パターン42a、42bを配置して1回路の励磁巻線42を形成するように接続してある。集中巻導体44は径方向に伸びる複数の鎖交導体44aと、鎖交導体44aを結ぶ円周方向に伸びる円弧状の複数のコイルエンド部44bとからなっている。その内周側の絶縁基板43の両面に回転トランス部Aの渦巻状の二次巻線パターン41a、41bからなる二次側巻線41を設けている。二次巻線パターン41aと励磁巻線パターン42aおよび二次巻線パターン41bと励磁巻線パターン42bとはそれぞれ絶縁基板43の同一面上に形成された一つの巻線パターンによって形成し、その巻線パターンには励磁巻線パターン42aと41bを直列に結ぶ接続部T3を設けている。

【0008】固定側シートコイル1内の回転トランス部Aの一次側巻線21の回路は、図2および図3に示すように、交流電源ACもしくはパルス発生器に接続される端子①から一次巻線パターン21aの外周導体に接続され、渦巻き状に内側に巻かれて、その内側導体からスルーホールTを通して、裏側の一次巻線パターン21bに接続され、その内側導体から渦巻き状に外側に巻かれて端子②に接続される。信号発生部Bの検出巻線22のA相巻線パターン22aは、裏側に設けた端子⑤からスルーホールT5を通り、表側に設けたA相巻線パターン22aの中央部のスルーホールT5に接続され、集中巻導体24を通して外側導体から電気角で180°位相のある隣接する集中巻導体24の外側導体に通じる。更に渦巻き状に内側に巻かれて集中巻導体24の中央部のスルーホールTを通り、裏側の渡り導体25に接続され、隣接する集中巻導体24の中央部のスルーホールTを通り、渦巻き状に外側に巻かれて外側導体を通して更に隣接する集中巻導体24に通じる。これをくり返して最後に裏側のスルーホールT6を通り、端子⑥に接続される。同様に、信号発生部Bの検出巻線22のB相巻線パターン22bは、表側に設けた端子⑦から集中巻導体24の中央部のスルーホールT7に接続され、順次、隣接する集中巻導体24を通り、スルーホールT8から端子⑧に接続される。

【0009】回転側シートコイル4内の二次側巻線41は、図2および図4に示すように、固定側シートコイルの一次側巻線21と対応するように渦巻き状に巻かれ

て、それぞれ二次巻線パターン41a、41b一方の端部はスルーホールTによって接続されている。また、励磁巻線42は表裏面の集中巻導体24の中央部のスルーホールTによって接続されている。表面の二次巻線パターン41aの他方端部と励磁巻線パターン42aとは同一パターン上に設けた接続部45aで、裏面の二次巻線パターン41bの他方端部と表面の励磁巻線パターン42aとはスルーホールT3によって接続して、各巻線パターンを直列に接続してある。回転トランス部Aの固定側シートコイル2の一次側巻線21に交流電圧を印加すると、回転側シートコイル4の二次側巻線41に交流電圧が誘起され、二次側巻線41に接続された励磁巻線42が励磁されて、励磁巻線22と検出巻線22の相互インダクタンスにより、検出巻線22に誘起電圧が発生する。この検出巻線22の誘起電圧の大きさはロータの回転角度により正弦波状に変化するので、検出巻線22の誘起電圧を検出することによりロータの回転角度を検出することができる。

【0010】なお、上記実施例では回転トランス部の一次側巻線および二次側巻線は、信号発生部を形成するリング状に配置した検出巻線および励磁巻線の内側に設けた例について説明したが、回転トランスの一次側巻線および二次側巻線を信号発生部の検出巻線および励磁巻線の外側に形成してもよい。また、上記実施例では、検出巻線22は3極対の扇形の集中巻導体24を、励磁巻線42は同じく3極対の扇形の集中巻導体44をそれぞれ2枚重ねて形成した例について説明したが、集中巻導体24、44の径方向に伸びる鎖交導体24a、44a

(磁束に鎖交する導体) どうしを結ぶコイルエンド部24b、44bは、円周方向に沿って円弧状に形成されている。そのため、導体長さが長くなり、導体抵抗が増えて銅損が大きくなるという問題があった。これを解決するために、図5および図6に示すように、固定側シートコイル2および回転側シートコイル4の中心に近い部分のコイルエンド部24b、44bを直線状に形成する。これにより、コイルエンド部24b、44bの長さは、円弧の場合より短くなり、コイル抵抗が小さくなって銅損を低下させることができる。

【0011】また、上記実施例は円板状の固定側コア1に円板状の固定側シートコイル2を設け、固定側シートコイル2に軸方向の空隙を介して対向し、円板状の回転側コア3に回転側シートコイル4を設けたアキシアルギャップ形レゾルバについて説明したが、固定側コアを中空円筒状に形成し、その内側に中空円筒状に形成した固定側シートコイルを設け、固定側シートコイルに径方向の空隙を介して対向し、円筒状の回転側コアの外側に円筒状の回転側シートコイルを設けて、ラジアルギャップ形レゾルバを形成してもよい。また、図5は回転トランス部Aの一次側巻線21、二次側巻線41、信号発生部の励磁巻線42、検出巻線41の各接続端子およびスルー

ホール接続部の断面を誇張して示した側断面図である。すなわち、固定側コア1および回転側コア3の各スルーホールなどの接続部に対応する部分に凹部12、32を設けて、固定側シートコイル2および回転側シートコイル4を凹部12、32に押し付けて変形させてある。この構成により、各端子およびスルーホールを半田メッキにより接続した時に、固定側シートコイルおよび回転側シートコイルの表面から飛び出すことがなく、したがって空隙長さを小さく設定することができる。

【0012】

【発明の効果】以上に述べたように、本発明によれば信号発生部のロータ巻線と回転トランス部の検出巻線は、同一シートコイル上に連続した導体パターンで一体に形成されるので、渡り線の接続は不要となり、製作は2枚のシートコイルをコア表面に固着し、所要の空隙を介して対向するだけで良いので、従来例に比べ大幅な工数低減が可能となる。また、銅損も低減され、消費電力が小さくなると共に、信号発生部もシートコイルで成形されるため、起磁力の分布を理想的な形状に容易にすることができ、従来に比べ高精度のレゾルバを提供できる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施例を示す側断面図である。

【図2】 本発明の実施例の各部の結線の状態を示す結線図である。

【図3】 本発明の実施例の固定側シートコイルを同一方向から見た(a)表側および(b)裏側の平面図である。

【図4】 本発明の実施例の回転側シートコイルを同一方向から見た(a)表側および(b)裏側の平面図である。

【図5】 本発明の他の実施例の固定側シートコイルを同一方向から見た(a)表側および(b)裏側の平面図である。

【図6】 本発明の他の実施例の回転側シートコイルを同一方向から見た(a)表側および(b)裏側の平面図である。

【図7】 本発明の他の実施例を示す側断面図である。

【図8】 従来例を示す側断面図である。

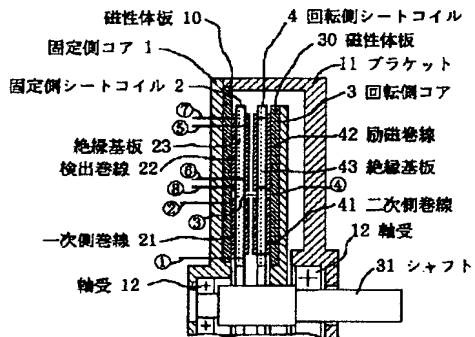
【符号の説明】

1 固定側コア、10、30 磁性体板、11、11' ブラケット、12 軸受、13、32 凹部、2 固定側シートコイル、21 一次側巻線、21a、21b 一次巻線パターン、22 検出巻線、23 絶縁基板、24 集中巻導体、24a 鎖交導体、24b コイルエンド部、25 渡り導体、3 回転側コア、31 シャフト、4 回転側シートコイル、41 二次側巻線、41a、41b 二次巻線パターン、42 励磁巻線、43 絶縁基板、44 集中巻導体、44a 鎖交導体、44b コイルエンド部、45a 接続部、A 回

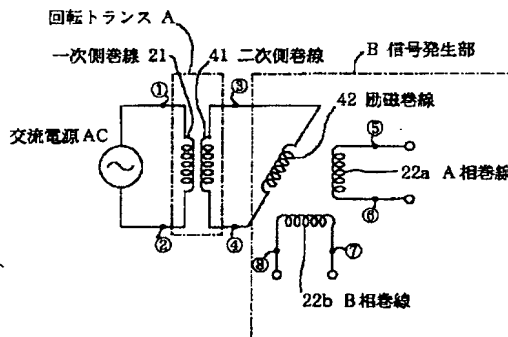
7  
 転トランス部、B 信号発生部、T、T 3、T 5、T

8  
 6、T 7、T 8 スルーホール

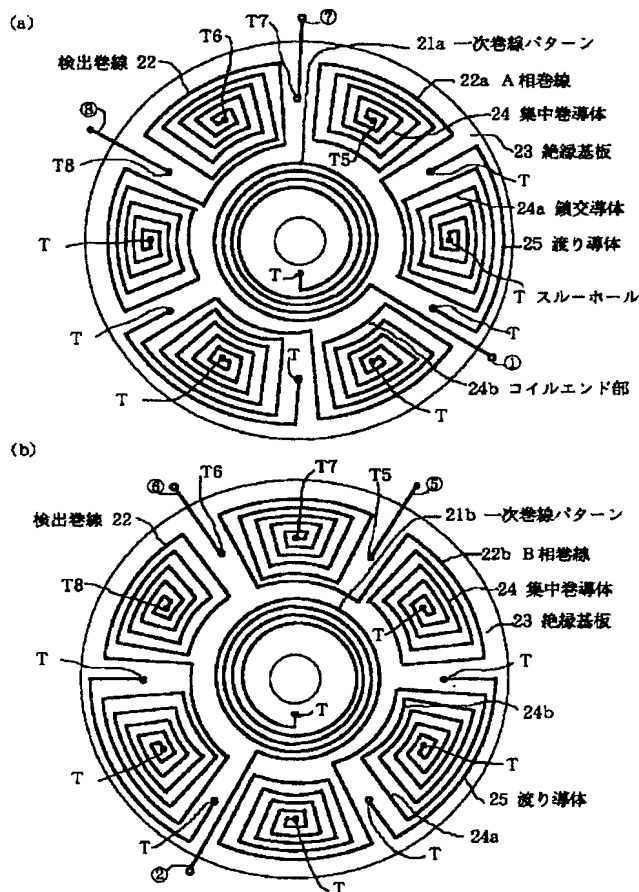
【図 1】



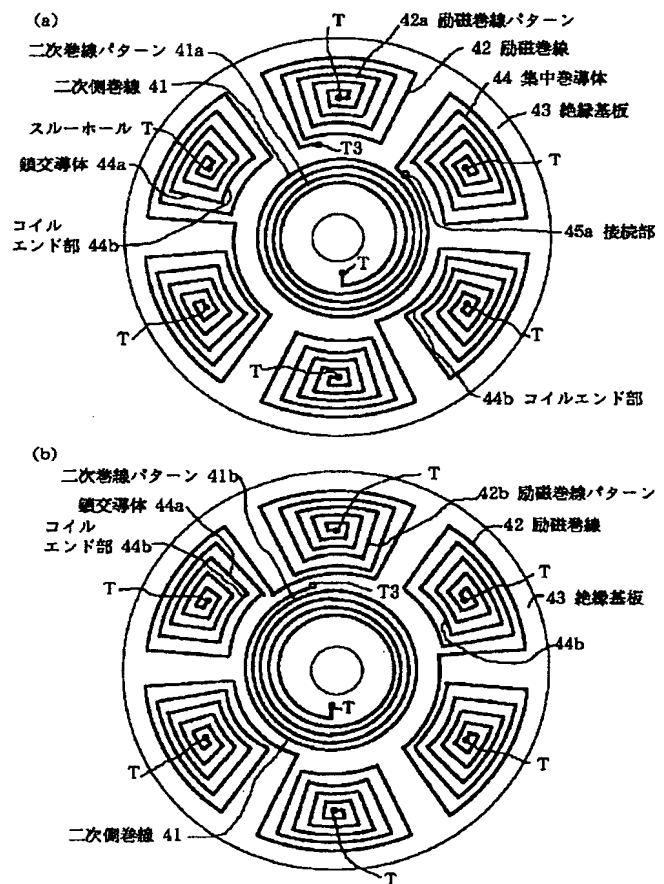
【図 2】



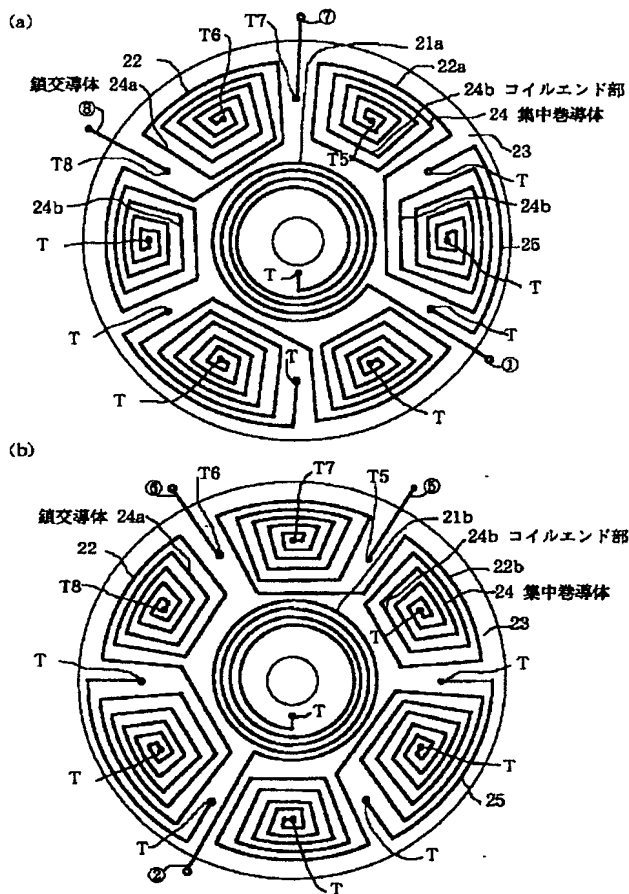
【図 3】



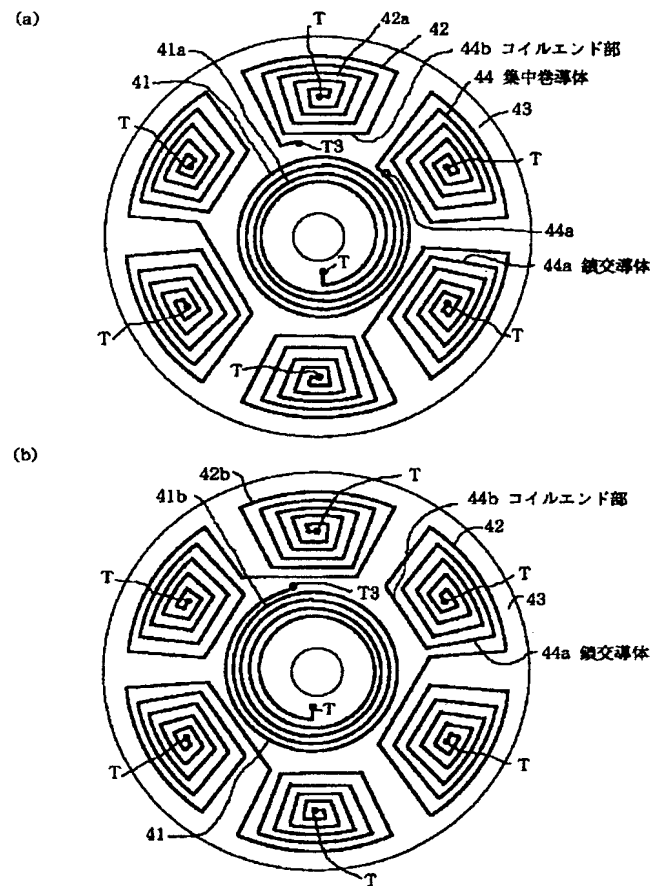
【図 4】



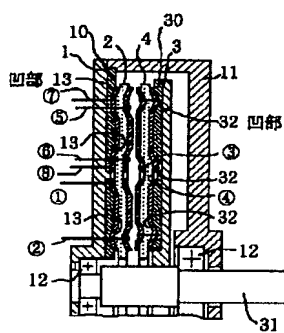
【図 5】



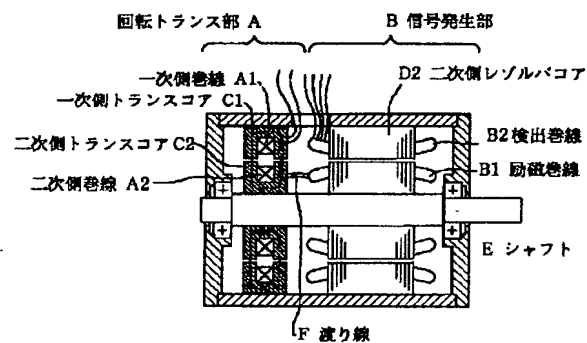
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 前村 明彦  
福岡県北九州市八幡西区黒崎城石 2 番 1 号  
株式会社安川電機内

(72)発明者 長瀬 喬  
福岡県北九州市八幡西区黒崎城石 2 番 1 号  
株式会社安川電機内